Iran Occupational Health

Original Article
http://ioh.iums.ac.ir

Iran Occupational Health. 2020 (18 Apr);17:5.

Survey of effect of reading and texting the short message on performance and mental workload of young drivers

Akbar Ehdasi, MSc in Occupational Health, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Reza Yeganeh, MSc in Occupational Health, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Agha Fatemeh Hosseini, Lecturer of Biostatistics, Department of Biostatistics, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Iraj Alimohammadi, (*Corresponding author) Associate Professor in Occupational Health,Occupational Health Research Center, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. alimohammadi.i@iums.ac.ir

Abstract

Background and aims: Road accident is one of the main causes of death and disabilities in the world. According to WHO reports, nearly 1.2 million deaths and 50 million injuries occur from road accidents in the world annually (5). The three factors, namely road, vehicle, and human factors, have an essential role in driving accidents. Officials estimate that %90 of the driving accidents in the world are related to human factors, and in the Islamic Republic of Iran, this figure is %75. %25 of road accidents are linked to the quality of roads and vehicles (6). Some studies have shown that a very low or a very high level of mental workload could influence perception, attention, and information processing deficiency (7-11). For example, it has been found that driver distraction could cause %23 accidents leading to injuries, and %27 accidents leading to death in 2004 in Japan (12). Drivers' mental workload is needed to be determined (13). Human errors could occur when a high mental workload is needed to perform the tasks. When mental workload would be more than personal cognitive capacity, the probability of human errors enhances (4). Using a mobile phone while driving can increase the mental workload level of drivers. Iran national law forbids using a mobile phone while driving. Some studies have shown that, when writing messages, the line of sight of youth novice diverts from the road more than 400% than when no writing message (22, 21). A few researches have shown that youth drivers write messages more than older ones (21). Young drivers are also more likely to be engaged in such activities than old ones (21). Nam et al. reported that the use of mobile phones, especially texting while driving, indicates an increased safety risk (21).
So far, few studies have been conducted on driving performance using driving simulators in Iran. There is also no comprehensive study on the impact of writing text messages on driving performance in Iran. This study aims to determine the effect of reading and writing text messages on driving performance and mental workload of young drivers.
Methods: This interventional study was conducted on 40 male and female drivers. The target population was young drivers (19 to 29 years) in Tehran. We used a half-body Pride manufactured by the specialists of the virtual reality group of Khajeh Nasir Tusi Industrial University. The IWS scale was used to measure the self-report mental workload. IWS is a unidimensional scale developed in 2005 by Pickup et al. It has nine levels to describe the mental workload. Each level on the scale is marked with one color (18). The visual acuity of the drivers was first checked using the Snellen Test. After that, they filled out a demographic questionnaire including questions on age, gender, year of obtaining the driving license, number of times they drove per week, and driving simulator experiment. Finally, the drivers had to drive a 10-kilometer along the simulated highway.
Results: A Paired t-test was used to compare the values of normal variables for both texting and not texting; and Wilcoxon nonparametric test for non-normal variables. The results are given in Table 2. According to the results, the three variables of the study were statistically significant ($p<0.05$) for texting and for not texting. The mean values of vehicle lateral deviation, reaction time, and IWS scale were 26.68 cm, 502.13 ms, and 2.02, respectively, in the normal driving phase, and 53.04 cm, 652.12 ms, and 6, respectively, in the texting and

Keywords
Reading and texting the short message
Performance of driving
Mental workload
Reaction time

Received: 15/06/2018
Published: 18/04/2020

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

driving phase. Based on the paired t-test and Wilcoxon tests, there was a significant difference between the values of vehicle lateral deviation, reaction time, and IWS scale in normal driving and driving and texting phase ($p<0.05$). Also, based on the independent t-test and Mann-Whitney test, no significant difference was found in the values of lateral deviation, reaction time, and IWS scale between men and women.

Conclusion: The findings of the present study showed that secondary tasks such as reading and writing messages while driving can have adverse effects on drivers' performance and level of mental workload. The increased vehicle lateral deviation while receiving and writing text messages can lead to irreparable damages or injuries on the actual roads. Besides, the increased level of drivers' mental workload and reaction time while texting decrease the ability to duly respond to the driving stimuli, which can be one of the principal causes of traffic accidents (41-37).

Conflicts of interest: None
Funding: Iran University of Medical Sciences

How to cite this article:

Ehdasi A, Yeganeh R, Hosseini AF, Alimohammadi I. Survey of effect of reading and texting the short message on performance and mental workload of young drivers. Iran Occupational Health. 2020 (18 Apr);17:5.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

سلامت کار ایران
دوره ۱۷ – ۵/۱۳۹۹
مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

بررسی اثر خواندن و نوشتن پیام کوتاه بر عملکرد و بارکاری ذهنی رانندگان جوان

اکبر احداثی: کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
رضا یگانه: کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
آغا فاطمه حسینی: مربی آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
ایرج علی محمدی: (*نویسنده مسئول) دانشیار، مرکز تحقیقات بهداشت کار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
alimohammadi.i@iums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: پرت شدن حواس رانندگان از علل مهم بروز سوانح ترافیکی است. امروزه استفاده از تلفن‌های همراه در حین رانندگی به شکل روز افزونی افزایش پیدا کرده و می‌تواند موجب حواس پرتی راننده شده و بر عملکردهای رانندگی اثرگذار باشد. این مطالعه با هدف تعیین اثر خواندن و نوشتن پیام بر عملکردهای رانندگی و بارکاری ذهنی رانندگان جوان انجام شد.

روش بررسی: ۴۰ راننده جوان (۲۰ مرد و ۲۰ زن) با میانگین سنی ۲۵/۲۵ سال و با استفاده از شبیه ساز رانندگی مورد مطالعه قرار گرفتند. سناریو رانندگی شامل رانندگی در لاین وسط یک بزرگراه سه لاینی و پاسخ دادن به محرک‌های تصویری وظیفه شناسایی محیطی (Peripheral Detection Task) بود. رانندگان باید یک بار در حالت رانندگی عادی و یک بار نیز در حالتی این مسیر را طی می‌کردند که مشغول دریافت، خواندن و نوشتن پیام کوتاه با گوشی لمسی خود بودند. برای ثبت عملکرد های رانندگی از متغیرهای انحراف عرضی خودرو، زمان واکنش وظیفه PDT و برای اندازه گیری بارکاری ذهنی پس از هرمرحله از مقیاس بارکاری یکپارچه (Integrated Workload Scale) استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین مقادیر متغیر های انحراف عرضی خودرو، زمان واکنش و مقیاس IWS در مرحله رانندگی عادی به ترتیب برابر ۲۶/۶۸ سانتیمتر، ۵۰۲/۱۳ میلی ثانیه و ۲/۰۲ و در مرحله رانندگی با وظیفه خواندن و نوشتن پیام به ترتیب برابر ۵۳/۰۴ سانتیمتر، ۶۵۲/۱۲ میلی ثانیه و ۶ بود. بین مقادیر متغیر های انحراف عرضی خودرو، زمان واکنش، مقیاس IWS در مراحل رانندگی عادی و رانندگی با خواندن و نوشتن پیام بر اساس آزمون‌های تی زوجی و ویلکاکسون اختلاف آماری معنادار وجود داشت ($p<0/05$). همچنین بر اساس آزمون‌های تی مستقل و من-ویتنی تفاوت معناداری در مقادیر متغیرهای انحراف عرضی، زمان واکنش و مقیاس IWS بین گروه زنان و مردان مشاهده نشد.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که خواندن و نوشتن پیام در حین رانندگی موجب کاهش معنادار عملکردهای رانندگی و افزایش سطح بارکاری ذهنی رانندگان می‌گردد. درنتیجه توجه بیشتر به پیامدهای استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی ضروری می‌باشد.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*
منبع حمایت کننده: *دانشگاه علوم پزشکی ایران*

کلیدواژه‌ها
خواندن و نوشتن پیام کوتاه
عملکردهای رانندگی
بارکاری ذهنی
زمان واکنش

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۲۵
تاریخ چاپ: ۹۹/۰۱/۳۰

شیوه استناد به این مقاله:
Ehdasi A, Yeganeh R, Hosseini AF, Alimohammadi I. Survey of effect of reading and texting the short message on performance and mental workload of young drivers. Iran Occupational Health. 2020 (18 Apr);17:5.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

مقدمه

تصادفات جاده‌ای از مهم‌ترین علت های مرگ و میر و معلولیت در جهان است به طوری که طبق گزارش‌های سازمان بهداشت جهانی، سالانه حدود ۱/۲ میلیون نفر در دنیا بر اثر سوانح ترافیک جاده‌ای جان خود را از دست می دهند و بیش از ۵۰ میلیون نفر نیز مجروح می شوند. از این آمار کشته‌ها و مجروحین حدود ۹۰ درصد مربوط به کشورهایی با سطح درآمد کم و متوسط است (۱، ۲). رانندگی خود به عنوان رفتاری تعریف شده است که یک فرد به عنوان الگوی عملی برمی‌گزیند و آن را توسط یک وسیله نقلیه به اجرا در می‌آورد. این رفتار خود شامل رفتارهای مثبت و منفی است که رفتارهای منفی را تحت عنوان رانندگی پرخطر یا تهاجمی می شناسیم که مجموعه ای از خطاها (Errors) و تخلفات (Violations) را تشکیل می‌دهند (۳). در حقیقت رانندگی یک مهارت ادراکی حرکتی در یک محیط دینامیک است (۴). طبق برخی مطالعات، حوادث رانندگی نخستین علت مرگ و میر در سن زیر ۴۰ سالگی و سومین علت مرگ و میر در تمام گروه‌های سنی بوده که نه تنها باعث مرگ انسان‌های سالم حتی در سنین پایین می شود بلکه هزینه‌های مالی سنگینی را نیز بر کشورها تحمیل می‌کند (۵). سه عامل اصلی یعنی جاده، وسیله نقلیه و عامل انسانی در بروز حوادث رانندگی نقش دارند و بر اساس برآورد ها، ۹۰ درصد از علل حوادث رانندگی مربوط به عامل انسانی است که این رقم در کشور ایران نیز بیش از ۷۵ درصد گزارش شده است و بقیه سهم علل حوادث، مربوط به وضعیت جاده‌ها و کیفیت وسایل نقلیه در نظر گرفته شده است (۵) مطالعات دیگری نیز بیان کرده اند که عامل انسانی مهمترین علت بروز حوادث رانندگی است (۶). طبق برخی گزارش ها، حوادث رانندگی جزو مهمترین علل مرگ، ناتوانی و بستری شدن در بیمارستان هستند که عوارض اجتماعی - اقتصادی چشمگیری نیز دارد (۶).

یکی از سوالات مهم در حوزه علل انسانی تصادفات مربوط به بارکاری ذهنی است که بر اساس مطالعات گذشته، مقدار ناکافی آن (خیلی کم یا خیلی زیاد) ممکن است منجر به درک ناقص، توجه و پردازش ناکافی اطلاعات شود (۷-۱۰). بروخویس بیان می‌کند که بارکاری ذهنی رانندگان چه در حالت پایین و چه در حالت استرس یا مقدار بالای بارکاری ذهنی بدون شک مرتبط با حوادث رانندگی است (۱۰، ۱۱). برای مثال رانندگی در حالت حواس پرتی عامل ۲۳ درصد از حوادث منجر به جراحت و ۲۷ درصد از حوادث منجر به مرگ در سال ۲۰۰۴ در ژاپن بوده است (۱۲) کانتین، خطاها را نتیجه بارکاری ذهنی بالا می داند (۴) به اعتقاد وی زمانی که بارکاری ذهنی افزایش یابد به طوری که بیش از ظرفیت های شناختی فرد شود، وقوع خطا نیز بیشتر می شود. بارکاری ذهنی راننده نتیجه نیازهای وظیفه رانندگی است (۱۳). اندازه گیری بارکاری ذهنی در هنگام رانندگی، شاخصی از نیازهای شناختی تحمیل شده بر راننده را ارائه می‌دهد (۴، ۱۴). برای بررسی عملکردهای رانندگی مرتبط با بارکاری ذهنی می توان از ابزارهای مناسب استفاده کرد. یکی از بهترین ابزارها برای مطالعه در خصوص بارکاری ذهنی در حین رانندگی، شبیه سازهای رانندگی هستند. انعطاف پذیری و ایمن بودن شبیه سازها از مهمترین علل مناسب بودن آنها جهت کاربرد در تحقیقات رانندگی است (۱۰). از شبیه سازهای رانندگی برای بررسی موارد مختلفی استفاده می شود که از جمله مهم‌ترین این موارد، بررسی رفتار رانندگان است (۱۵). یکی از روش‌های منسب برای اندازه‌گیری بارکاری ذهنی در حین رانندگی با شبیه ساز، بررسی عملکرد رانندگان در وظیفه (Peripheral Detection Task - PDT) است (۱۶). این وظیفه شامل وجود یک نوار افقی سیاه رنگ بر روی مانیتور یا صفحه ای است که محیط رانندگی را نشان می دهد و این نوار سیاه دارای دو ردیف شش تایی از موضع چراغ های قابل روشن شدن است که روشن بودن هریک از این مواضع به رنگ قرمز است. همراه با این نوار مشکی و مواضع چراغها، یک میکرو سوئیچ نیز وجود دارد. برای ظهور یک محرک تصویری، یکی از چراغ ها به رنگ قرمز روشن می شود. راننده نیز باید به محض مشاهده محرک تصویری، میکرو سوئیچ را فشار داده تا زمان واکنش وی اندازه گیری شود (۱۷). از دیگر روش های اندازه گیری بارکاری ذهنی می توان به روش‌های خودگزارشی اشاره کرد. این روشها خود شامل مقیاس‌های تک بعدی و مقیاس های چند بعدی اندازه گیری بارکاری ذهنی هستند (۱۴). یکی از روش های تک بعدی که توسط

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

پیکاپ و همکارن معرفی شد، مقیاس Integrated Workload Scale (IWS) است که شامل ۹ سطح مختلف از بارکاری ذهنی که هر سطح دارای یک رنگ مشخص و توصیف معینی از بارکاری ذهنی فرد است (۱۸).

برخی عوامل منجر به تحمیل بارکاری ذهنی بالا به رانندگان می شود. در بین چنین عواملی می توان به استفاده از تلفن همراه اشاره کرد. امروزه استفاده از وسایل ارتباطی همچون تلفن همراه در همه جا فراگیر شده است و جزء جدایی ناپذیر زندگی انسان ها شده است اما در عین حال استفاده از این وسیله نیز مستلزم شرایط خاص خود می باشد و کاربرد آن در حین رانندگی توسط قوانین کشورهای مختلفی از جمله ایران ممنوع شده است. ماکیشیتا بیان می کند دو فاکتور وجود دارند که باعث ایجاد تصادفات هنگام استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی می شود: اولین فاکتور نگاه کردن به جای دیگر است که این امر خود می تواند بخشی از بارکاری ذهنی راننده است؛ فاکتور دوم فکر کردن در خصوص امور گوناگون است که این حالت نیز خود یک بارکاری ذهنی تلقی می‌شود (۱۲). بررسی مطالعات نشان می دهد علت ۱۴ درصد تصادفات رانندگی منجر به مرگ در ژاپن در سال ۲۰۰۴، فکر کردن درخصوص امور گوناگون در حین رانندگی بوده است و در همین بازه زمانی علت ۱۲ درصد چنین تصادفات کشنده‌ای، منحرف شدن نگاه رانندگان به عوامل حاشیه‌ای و عدم تمرکز دیداری بر وظیفه رانندگی بوده است که این امر باعث تاخیر در پی بردن به موقعیت های خطرناک در حین رانندگی می شود. برگرداندن نگاه راننده از مسیر و موقعیت خودرو برای کار با تلفن همراه، امری بسیار خطرناک تلقی شده است (۱۲). به عبارت دیگر کار با تلفن همراه در حین رانندگی می تواند به عنوان عاملی برای پرت کردن حواس راننده و انحراف منابع شناختی او از وظیفه اولیه رانندگی، عمل کند و در این رابطه تا کنون مطالعات زیادی اثرات منفی صحبت کردن با تلفن همراه در حین رانندگی را نشان داده‌اند (۱۹، ۲۰) اما تنها استفاده ای که از تلفن همراه می شود، مکالمه نیست بلکه گاهی برخی افراد در حین رانندگی، مشغول دریافت و ارسال پیام کوتاه و عمل نوشتن نیز می شوند. برخی مطالعات نشان می دهد که رانندگان جوان تازه کار در هنگام نوشتن پیام کوتاه حتی فراتر از ۴۰۰ درصد بیش از حالتی که مشغول این کار نیستند، نگاهشان از جاده منحرف می شود (۲۱، ۲۲). همچنین احتمال مشغول بودن رانندگان جوان در چنین فعالیت هایی نسبت به رانندگان سالمند بیشتر است (۲۱). نمه و همکاران بیان کردند که استفاده از تلفن همراه و به خصوص ارسال پیام و عمل نوشتن در حین رانندگی، نمایانگر یک ریسک ایمنی افزایش یافته است (۲۱). نمه به برخی مطالعات صورت گرفته در رابطه با اثر جنسیت در خصوص استفاده از تلفن همراه نیز اشاره کرده است (۲۱) که شواهد موجود در پاره ای از موارد باهم دارای تضاد هستند. برخی مطالعات نشان دهنده وجود تفاوت در عملکرد بین زنان و مردان (۲۳، ۲۴) برخی مطالعات دیگر نیز نشان دهنده عدم وجود تفاوت در عملکرد بین زنان و مردان در ارتباط با استفاده از تلفن همراه و عمل نوشتن بوده‌اند (۲۵).طبق مطالعات دیگری نیز بیش از ۲۶ درصد نوجوانان ۱۶ تا ۱۷ ساله در آمریکا اظهار کرده اند که در حین رانندگی عمل نوشتن (Texting) را انجام داده‌اند (۲۶).

در کشور ایران تا کنون مطالعات اندکی در خصوص عملکرد های رانندگی با استفاده از شبیه سازهای رانندگی انجام شده است. در خصوص تاثیر عمل نوشتن بر عملکرد های رانندگی نیز مطالعه جامعی در ایران صورت نگرفته است. همان گونه که اشاره شد استفاده از تلفن همراه و عمل نوشتن که به صورت دقیق تر شامل خواندن و نوشتن پیام کوتاه است در بین جوانان نسبت به گروه سنی سالمندان بسیار رایج‌تر است و به نظر می رسد این گروه سنی بیشتر در معرض خطرات ناشی از کاربرد تلفن همراه در حین رانندگی باشند. لذا هدف از انجام این مطالعه تعیین اثر خواندن و نوشتن پیام بر عملکرد های رانندگی و بارکاری ذهنی رانندگان جوان بود.

روش بررسی

آزمودنی‌ها: مطالعه حاضر، پژوهشی مداخله ای تجربی می‌باشد که بر روی ۴۰ راننده مرد و زن انجام گرفته است. جامعه هدف مطالعه حاضر را رانندگان جوان (۱۹ تا ۲۹ سال) شهر تهران بودند که شرایط ورود به مطالعه را داشتند. تعداد نمونه ها با استفاده از فرمول حجم نمونه با میزان اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

۸۰ درصد تعیین شد. معیار های ورود به مطالعه شامل موارد ذیل بود: داشتن حدت بینایی مناسب بالای ۸/۱۰، عدم ابتلا به کور رنگی، حداقل سابقه دو سال داشتن گواهینامه رانندگی، رانندگی کردن به دفعات حداقل یک بار در هفته، عدم ابتلا به بیماری های شناختی و قلبی عروقی و تنفسی یا اسکلتی عضلانی و معلولیت، خواب کافی در شب قبل از انجام آزمایش به میزان حداقل ۷ ساعت. معیار های خروج از مطالعه نیز شامل این موارد بود: تمایل افراد به خروج از مطالعه، مشاهده کردن نشانه های سندرم ناشی از شبیه ساز در افراد.

شبیه ساز رانندگی و ابزارها: در این مطالعه از شبیه ساز نصف بدنه خودرو پراید ساخت متخصصین گروه واقعیت مجازی دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی استفاده شد. این شبیه ساز دارای رایانه و کارت گرافیک و امکانات نرم افزاری جهت شبیه سازی جاده های داخل شهری، بین شهری، آزاد راه، رانندگی در شرایط خواب آلودگی، رانندگی در شب، رانندگی در شرایط برفی و بارانی و مه آلود می باشد. همچنین دارای نمایشگر های ۲۹ اینچ و نرم افزار اندازه گیری داده ها، فرمان خودرو واقعی و عملگر و درایو آن است. به علاوه مجهز به پدال های خودرو واقعی، دنده شبیه سازها، کاپوت، گلگیر، سپر، چراغ، چرخ، فرمان دسته راهنما و پنل سرعت سنج و دورسنج واقعی و بردهای الکترونیکی نیز بود. همچنین نمودار های مربوط به مشخصات فنی شبیه ساز همچون شتاب، دارای همبستگی بسیار بالا و شباهت مناسب با خودرو واقعی بود. امکانات نرم افزاری و سخت افزاری شبیه ساز، امکان محاسبه زمان واکنش محرک PDT و انحراف عرضی خودرو را فراهم کرده و داده های مربوطه را به عنوان نتایج خروجی در اختیار پژوهشگر قرار می دهد.

برای اندازه گیری بارکاری ذهنی خودگزارشی نیز از مقیاس IWS استفاده شد. این مقیاس یک مقیاس تک بعدی بوده که در سال ۲۰۰۵ توسط پیکاپ و همکاران معرفی شد و دارای ۹ سطح توصیفی از بارکاری ذهنی است و هر سطح با یک رنگ، مشخص شده است (۱۸). نحوه اندازه گیری سطح بارکاری ذهنی با استفاده از این مقیاس بدین صورت است که پس از انجام وظیفه از فرد پرسیده خواهد شد که سطح بارکاری ذهنی متناسب با انجام وظیفه مورد نظر طبق مقیاس IWS چه مقدار است. در این مقیاس پایین ترین سطح بارکاری ذهنی با رنگ آبی و برچسب "سخت نیست" و عدد ۱ و بالاترین سطح بارکاری ذهنی نیز با رنگ قرمز و برچسب "کار بسیار طاقت فرسا است" و عدد ۹

شکل ۱- شبیه ساز رانندگی نصف بدنه خودرو پراید ساخته شده در دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

مشخص می شود.

روند انجام کار: رانندگان پس از تایید حدت بینایی با استفاده از تست اسنلن و پر کردن پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک که شامل سوالاتی در خصوص سن، جنسیت، سال اخذ گواهینامه، تعداد دفعات رانندگی کردن در هفته و سابقه رانندگی با شبیه ساز بود، باید در جاده ای که ۱۰ کیلومتر از مسیر شبیه سازی یک بزرگراه بود رانندگی می کردند.

سناریو رانندگی که رانندگان باید طی می کردند جاده ای دارای ۳ لاین به طول ۱۰ کیلومتر از مسیر شبیه سازی یک بزرگراه بود که در آن رانندگان باید در لاین وسط با میانگین سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت، یک مرتبه در حالت عادی و بدون دریافت و نگارش پیام کوتاه، و یک بار نیز در حالتی که مشغول دریافت و نوشتن پیام کوتاه بودند به رانندگی می پرداختند. . در این سناریو میانگین انحراف عرضی خودرو از محور طولی و زمان واکنش رانندگان به عنوان متغیر های سنجش عملکرد رانندگی به طور پیوسته توسط امکانات نرم افزاری شبیه ساز، ثبت می شد. به علاوه به رانندگان توضیح داده شده بود که حق ندارند از لاین حرکتی خود (لاین وسط) خارج شوند و هرگونه خروج از لاین حرکتی، به عنوان انحراف عرضی و نقصان عملکرد، ثبت خواهد شد. همچنین برای ثبت زمان واکنش رانندگان در هر دو حالت (رانندگی در حالت بدون دریافت و نوشتن پیام کوتاه و رانندگی در حالت دریافت و نوشتن پیام کوتاه) از وظیفه شناسایی محیطی یا Peripheral Detection Task (PDT) استفاده شد. PDT شامل یک نوار افقی سیاه رنگ است که شامل دو ردیف شش تایی از موضع چراغ های قابل روشن شدن همراه با یک میکرو سوئیچ بود. چراغ ها در هنگام روشن شدن به رنگ قرمز ظاهر می شدند و در هر زمان تنها امکان روشن بودن یک چراغ وجود داشت. روشن شدن چراغ ها و ظهور محرک تصویری به صورت تصادفی بود. همزمان یک میکرو سوئیچ به انگشت اشاره دست چپ راننده متصل بود تا راننده به محض مشاهده چراغ قرمز رنگ، اقدام به فشار دادن میکرو سوئیچ نماید. نرم افزار PDT زمان دقیق روشن شدن چراغ و زمان دقیق فشردن میکرو سوئیچ توسط راننده بر حسب میلی ثانیه را ثبت می کرد و در نهایت زمان واکنش به محرک تصویری را ارائه می داد. روشن بودن هر چراغ حداکثر ۲ ثانیه تداوم داشت و ظرف این دو ثانیه راننده باید میکرو سوئیچ را فشار می داد تا چراغ خاموش شود. در صورت عدم پاسخ راننده پس از ۲ ثانیه، چراغ خاموش می شد و پاسخ ندادن راننده به عنوان یک عدم پاسخ ثبت می شد. محل دقیق قرارگیری این نوار PDT در زاویه بین ۶/۸ تا ۲۱/۸ سمت چپ و ۳/۸ تا ۵/۳ درجه سمت بالای مرکز صفحه نمایش بود. فاصله زمانی بین روشن شدن چراغ ها بین ۴ تا ۶ ثانیه بود. وظیفه نوشتن پیام کوتاه نیز بدین صورت بود که هنگامی که فرد در حال رانندگی است، همکار پژوهشگر تعدادی پیام با پاسخ مشخص را برای راننده ارسال می کرد و راننده نیز می بایست بلافاصله پس از دریافت پیام به آن پاسخ می داد. تعداد پیام ارسال شده برای هر فرد در حین رانندگی ۱۰ پیام کوتاه بود که پاسخ هریک از پیام ها برای تمام افراد یکسان و معین و کوتاه بوده است (مانند اینکه نام پایتخت کشور شما چیست؟).

علاوه بر این در پایان هر مرحله مقدار بارکاری ذهنی افراد به صورت خودگزارشی توسط مقیاس بارکاری یکپارچه (IWS) ثبت می شد. قابل ذکر است به دلیل محدودیت های اجرایی مطالعه مانند آماده نبودن و کامل نبودن تمام سناریوهای رانندگی در شرایط انجام مطالعه و محدودیت های هزینه، در مطالعه حاضر تنها از سناریوی رانندگی در مسیر ۱۰ کیلومتری یک بزرگراه استفاده شد. پس از انجام آزمایش، داده های جمع آوری شده توسط توسط نرم افزار آماری R مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین صورت که از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه مقادیر متغیرهای نرمال در دو حالت نوشتن پیامک و بدون نوشتن پیامک از آزمون پارامتری t زوجی و برای متغیرهای غیر نرمال نیز از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد. همچنین برای مقایسه زنان و مردان برای متغیر نرمال انحراف عرضی خودرو از آزمون پارامتری t مستقل و برای متغیر های غیر نرمال مقدار مقیاس IWS و زمان واکنش از آزمون ناپارامتری من-ویتنی استفاده شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر ۴۰ نفر راننده مورد بررسی قرار گرفتند که ۲۰ نفر از آنها زن و ۲۰ نفر مرد بودند. در جدول ۱ مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه بیان

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

شده است.

در این مطالعه از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها استفاده شد که طبق این آزمون مقادیر انحراف عرضی خودرو در هر دو حالت بدون نوشتن پیامک و نوشتن پیامک نرمال به دست آمد (p>۰/۰۵)، مقدار مقیاس IWS در هر دو حالت بدون نوشتن پیامک و نوشتن پیامک غیر نرمال به دست آمد (p<۰/۰۵) و مقادیر زمان واکنش در حالت بدون نوشتن پیامک، غیر نرمال (p<۰/۰۵) به دست آمد و در حالت نوشتن پیامک، نرمال (p>۰/۰۵) محاسبه گردید.

برای مقایسه مقادیر متغیرهای نرمال در دو حالت

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و درصد فراوانی اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیر ها	مقادیر	درصد فراوانی	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)		–	۲۵/۲۵	۲
تعداد تصادفات در یک سال اخیر		–	۰/۴۴	۰/۶۱
تاهل	مجرد	۵۰	–	–
	متاهل	۵۰		
تحصیلات	دانشجوی کارشناسی	۳۷/۵	–	–
	دانشجوی کارشناسی ارشد	۴۵		
	دانشجوی پزشک عمومی	۱۷/۵		

جدول ۲- بررسی میانگین و انحراف معیار مقادیر متغیرهای انحراف عرضی خودرو، مقیاس IWS و زمان واکنش در دو حالت نوشتن پیامک و بدون نوشتن پیامک و بررسی سطح معناداری اختلاف مقادیر آنها توسط آزمون های تی زوجی و ویلکاکسون

متغیر	مرحله	میانگین	انحراف معیار	p-value
انحراف عرضی خودرو (سانتی متر)	بدون نوشتن پیامک	۲۶/۶۸	۳/۱۶	<۰/۰۰۱
	در حال نوشتن پیامک	۵۳/۰۶	۵/۵۰	
مقیاس IWS	بدون نوشتن پیامک	۲/۰۲	۰/۸۹	<۰/۰۰۱
	در حال نوشتن پیامک	۶/۰۰	۱/۱۷	
زمان واکنش (میلی ثانیه)	بدون نوشتن پیامک	۵۰۲/۱۳	۱۰۰/۹۶	<۰/۰۰۱
	در حال نوشتن پیامک	۶۵۲/۱۲	۱۱۵/۹۸	

جدول ۳- مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیر های انحراف عرضی خودرو، مقدار مقیاس IWS و زمان واکنش به تفکیک گروه مردان و زنان و بررسی سطح معناداری اختلاف مقادیر آنها بر اساس آزمون های تی مستقل و من–ویتنی

متغیر	مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	p-value
انحراف عرضی خودرو (سانتی متر)	بدون نوشتن پیامک	مرد	۲۶/۰۶	۳/۱۱	۰/۲۲
		زن	۲۷/۳۰	۳/۱۷	
	در حال نوشتن پیامک	مرد	۵۱/۸۹	۴/۹۸	۰/۱۸
		زن	۵۴/۲۲	۵/۸۷	
مقیاس IWS	بدون نوشتن پیامک	مرد	۱/۸۵	۰/۸۷	۰/۱۹
		زن	۲/۲۰	۰/۸۹	
	در حال نوشتن پیامک	مرد	۵/۸۵	۱/۲۶	۰/۲۵
		زن	۶/۱۵	۱/۰۸	
زمان واکنش (میلی ثانیه)	بدون نوشتن پیامک	مرد	۴۹۸/۰۲	۱۱۱/۶۶	۰/۵۵۲
		زن	۵۰۶/۲۴	۹۱/۷۵	
	در حال نوشتن پیامک	مرد	۶۵۹/۴۹	۱۲۷/۹۴	۰/۹۳۵
		زن	۶۴۴/۷۵	۱۰۵/۴۸	

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

نوشتن پیامک و بدون نوشتن پیامک از آزمون پارامتری t زوجی و برای متغیرهای غیر نرمال نیز از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد که نتایج حاصل در جدول ۲ بیان شده است. طبق نتایج، سه متغیر عنوان شده در جدول ۲ در دوحالت نوشتن پیامک و بدون نوشتن پیامک دارای اختلاف آماری معنادار بودند ($p<۰/۰۵$).

تحلیل آماری صورت گرفته بر اساس آزمون های تی مستقل و من-ویتنی برای بررسی اختلاف مقادیر متغیر های زمان واکنش، انحراف عرضی خودرو و مقیاس IWS در بین رانندگان مجرد و متاهل نشان داد که مقادیر این متغیر ها در گروه رانندگان مجرد و متاهل تفاوت معنادار آماری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$).

همچنین برای مقایسه زنان و مردان برای متغیر نرمال انحراف عرضی خودرو از آزمون پارامتری t مستقل و برای متغیر های غیر نرمال مقدار مقیاس IWS و زمان واکنش از آزمون ناپارامتری من-ویتنی استفاده شد که نتایج حاصل در جدول ۳ نشان داده شده است.

بحث

در این مطالعه عملکرد های رانندگی و بارکاری ذهنی رانندگان جوان زن و مرد با تاکید بر تاثیر استفاده از تلفن همراه و عمل نوشتن پیام کوتاه مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا از متغیر های عملکردی سنجش بارکاری ذهنی مانند زمان واکنش و انحراف عرضی و همچنین متغیر های خودگزارشی همچون مقیاس IWS استفاده گردید. با توجه به اینکه بیشتر افرادی که با تلفن کار می کنند و در هنگام رانندگی ممکن است مشغول به دریافت و ارسال پیامک شوند از قشر جوان هستند، گروه مورد مطالعه را جوانان تشکیل دادند. ۵۰ درصد از این افراد مجرد و ۵۰ درصد متاهل بودند و طبق یافته‌های مطالعه وضعیت تاهل ارتباطی با مقادیر متغیرهای مورد مطالعه نداشت. طبق یافته های مطالعه حاضر، عملکرد های رانندگی افراد در مرحله دریافت و نوشتن پیامک افت معناداری کرده بود و سطح بارکاری ذهنی درک شده ایشان به صورت معناداری افزایش یافته بود. در حقیقت عمل دریافت و نوشتن پیام کوتاه با مکانیسم هایی مانند پرت کردن حواس راننده و انحراف نگاه راننده از مسیر جاده (۱۲، ۱۹) موجب کاهش سطح عملکرد رانندگان شده بود. طبق بررسی‌های صورت گرفته عمل نوشتن هنگام رانندگی مقدار قابل توجهی از توجه را به خود معطوف می‌کند (۲۷). در کشوری مانند آمریکا تخمین زده شده که بین سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ تعداد ۱۶۱۴۱ فوت بیش از حالت معمول تنها به علت عمل نوشتن هنگام رانندگی وجود داشته است (۲۷). آلوسکو و همکاران در سال ۲۰۱۲ مطالعه‌ای در خصوص ارتباط اعمال نوشتن و خوردن با اختلالات عملکرد رانندگی و با استفاده از شبیه ساز رانندگی انجام دادند. مطالعه ایشان نشان داد که هم نوشتن و هم خوردن باعث مختل شدن عملکردهای رانندگی می شود و رانندگانی که در حین رانندگی مشغول عمل خوردن و یا نوشتن بودند نسبت به گروه کنترل تعداد تصادفات بیشتر، برخورد های بیشتر با عابرین پیاده و انحراف بیشتری از لاین مرکزی نشان دادند (۲۸). بورخه و چاپارو نیز مطالعه ای با عنوان اثرات رانندگی و نوشتن پیام کوتاه بر ادراک خطر انجام دادند. در مطالعه ایشان ۱۰ مرد و ۱۰ زن با میانگین سنی حدود ۲۹ سال و با استفاده از شبیه ساز رانندگی مورد بررسی قرار گرفتند. یافته های مطالعه ایشان نشان داد که اثر نوشتن پیام بر روی شناسایی خطرات رانندگی به بار شناختی تحمیل شده به وسیله وظیفه نوشتن و پذیرش استراتژی‌هایی برای جبران تداخل با عمل رانندگی بستگی داشت (۲۹). در مطالعه چوی و همکاران بر روی ۵۵ راننده (۲۸ مرد و ۲۷ زن) با میانگین سنی حدود ۲۴ سال مشخص شد که وظیفه‌ای مانند ارسال پیام متنی باعث اختلال در مهارت و کارایی حرکت رانندگی می شود(۳۰). در مطالعه دیگری کراندال و چاپارو به بررسی اثر روش های ورود متن پیام بر عملکرد رانندگی پرداختند. مطالعه ایشان بر روی ۲۳ راننده با میانگین سنی ۲۷ سال انجام شد و مشخص شد که رانندگان در هنگام استفاده از صفحه لمسی، انحراف لاین و بارکاری ذهنی بیشتری از خود نشان دادند (۳۱). نتایج تمامی این مطالعات ذکر شده با مطالعه حاضر همخوانی دارد و بیانگر اثر منفی وظیفه ثانویه ای مانند خواندن و نوشتن پیامهای متنی بر عملکردهای رانندگی و بارکاری ذهنی است و همان گونه که اشاره شد بسیاری از مطالعات دلیل این امر را پرت شدن حواس راننده و انحراف نگاه او از جاده عنوان می کنند(۱۲, ۱۹, ۲۰). به نظر می

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

رسد هنگامی که یک فرد در حین رانندگی پیامی را دریافت می کند و می خواند بخش قابل توجهی از توجه او صرف خواندن و درک مفهوم پیام و تحلیل مسئله، یافتن راه حل و چگونگی پاسخ دادن و تصمیم گیری در خصوص واکنش به پیام می شود که این خود همراه با عدم توجه کافی به جاده است و در هنگام نوشتن و ارسال پیام نیز بخش مهمی از فعالیت مغز صرف پاسخ صحیح به پیام و نگارش صحیح پاسخ و ارسال آن می شود که این مورد نیز همراه با عدم توجه دیداری کافی راننده به جاده بوده و می تواند سبب نقصان عملکرد های رانندگی و تحمیل سطوح شدیدتری از بارکاری ذهنی به راننده شده و ایمنی راننده را به مخاطره انداخته و نمود آن در مواردی مانند افزایش میزان انحراف به چپ یا راست و افزایش زمان واکنش راننده به محرک‌های محیط رانندگی شود. بدیهی است هریک از این موارد در محیط واقعی رانندگی و در جاده‌ها می‌تواند موجب بروز سوانح ترافیکی زیان بار و گاه حتی کشنده گردد. در مطالعه دیگری هی و همکاران به بررسی خطر استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی در حالت‌های نوشتن با دست و نوشتن مبتنی بر صحبت کردن پرداختند که افراد مورد مطالعه ایشان دارای میانگین سنی حدود ۲۲ سال بودند. طبق یافته های مطالعه، عمل نوشتن در هر دو حالت (با استفاده از دست گرفتن گوشی و با استفاده از مکانیسم نوشتن مبتنی بر صحبت) نسبت به شرایط رانندگی بدون عمل نوشتن، موجب اختلال در عملکرد های رانندگی به وسیله ایجاد تغییرات در سرعت و موقعیت خودرو میشد. همچنین عمل نوشتن در حالتی که گوشی در دست فرد بود (Hand-held texting) باعث افزایش زمان پاسخ ترمز خودرو گردید (۳۲). در مطالعه دیگری توسط مک کیور و همکاران، عملکرد های رانندگی هنگام نوشتن مورد بررسی قرار گرفت. ایشان ۲۸ راننده جوان با میانگین سنی ۲۱ را مورد مطالعه قرار دادند. طبق یافته های مطالعه، میانگین انحراف عرضی در هنگام وظیفه نوشتن پیام نسبت به حالت رانندگی عادی بیشتر بود و نوشتن پیام موجب کاهش سطح عملکردهای رانندگی گردید (۳۳). مطالعه دیگری توسط یاگر و همکاران و با استفاده از متغیر زمان واکنش در این زمینه انجام شد. نتایج مطالعه نشان داد که خواندن و نوشتن پیام در حین رانندگی ممکن است به یک اندازه خطرناک باشد (۳۴). در مطالعه تاپا و همکاران نیز کاهش معناداری در عملکرد های رانندگی برحسب کنترل طولی و عرضی خودرو در هنگام وظیفه نوشتن مشاهده شد (۳۵). البته در داخل کشور نیز مطالعاتی در خصوص برخی عوامل موثر بر عملکردهای رانندگی انجام شده است. برای مثال مطالعه چرخ انداز یگانه و همکاران به بررسی اثر جنسیت افراد بر عملکردهای رانندگی با استفاده از دستگاه شبیه ساز رانندگی پرداخت و یافته های مطالعه نشان داد که تفاوت عملکرد رانندگی زنان و مردان معنادار نبوده اما وظیفه ای مانند انجام محاسبات ذهنی در حین رانندگی می تواند به شکل بارزی موجب افت عملکردهای رانندگی در بین زنان و مردان گردد (۳۶). طبق این مطالعات عوامل مداخله کننده در وظیفه هدایت ایمن وسیله نقلیه مانند خواندن و نوشتن پیام کوتاه یا اشتغال ذهن به کارهایی مانند محاسبات ریاضی به صورت معناداری می تواند باعث افت عملکردهای رانندگی گردد. با توجه به موارد ذکر شده می توان گفت تاثیر منفی خواندن و نوشتن پیام در حین رانندگی بر عملکرد های رانندگی در بسیاری مطالعات به اثبات رسیده است. در کشور ایران که دارای نرخ بالایی از حوادث رانندگی است تا کنون مطالعه دقیقی در این رابطه انجام نگرفته بود. یافته های این مطالعه نیز موید اثرات منفی استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی برای کاری همچون خواندن و نوشتن پیام است.

در این مطالعه عملکرد های رانندگی و بارکاری ذهنی رانندگان زن و مرد مقایسه شد و همان گونه که در قسمت نتایج اشاره شد، تفاوت معناداری در سطح عملکرد رانندگان زن و مرد برحسب مقادیر انحراف عرضی خودرو، زمان واکنش و همچنین بارکاری ذهنی ثبت شده توسط مقیاس IWS مشاهده نگردید. در این رابطه نتایج مطالعات موجود انجام شده در نقاط دیگر دنیا نیز دارای تضاد است. برای مثال نمه در پژوهش خود به برخی مطالعات صورت گرفته در مورد اثر جنسیت در خصوص استفاده از تلفن همراه اشاره کرده است (۲۱). در برخی مطالعات، وجود تفاوت در عملکرد زنان و مردان (۲۳، ۲۴) گزارش شده است و در برخی مطالعات نیز عدم وجود تفاوت در بین زنان و مردان در ارتباط با استفاده از تلفن همراه و عمل نوشتن گزارش

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

شده است (۲۵). یافته‌های مطالعه حاضر نیز بر عدم وجود تفاوت معنادار در عملکردهای رانندگی و بارکاری ذهنی رانندگان زن و مرد تاکید دارد. به عبارتی مطالعه حاضر اثر معناداری از جنسیت بر عملکردهای رانندگی را نشان نداد.

نتیجه‌گیری

در پایان باید اشاره کرد که این مطالعه نشان داد که وظیفه ثانویه ای مانند خواندن و نوشتن پیام در حین رانندگی می تواند اثرات منفی بر عملکردهای رانندگان و سطح بارکاری ذهنی تحمیل شده بر آنان بگذارد. افزایش میزان انحراف عرضی خودرو در حین دریافت و نوشتن پیام کوتاه می تواند در جاده های واقعی منجر به بروز سوانح و تصادفاتی با پیامد های جبران ناپذیر گردد. از طرفی افزایش سطح بارکاری ذهنی رانندگان و زمان واکنش آن‌ها در حین خواندن و نوشتن پیام موجب کاهش توانایی در پاسخدهی مناسب به محرک های محیط رانندگی گردد که این مورد نیز خود از علل مهم ایجاد سوانح ترافیکی می‌تواند باشد (۳۷-۴۱). به نظر می‌رسد توجه جدی تر به مسئله استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی به خصوص برای نوشتن پیام، ضروری بوده و به دلیل مطالعات اندک انجام شده در این زمینه، نیازمند بررسی های بیشتر و دقیق تر در کشوری مانند ایران است. از محدودیت های این مطالعه می توان عدم استفاده از روش‌های فیزیولوژیک اندازه‌گیری بارکاری ذهنی اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در آینده مطالعات بیشتری در خصوص استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی انجام شود. هچنین مواردی مانند تاثیر استفاده از گوشی های لمسی و گوشی های دارای کیبورد فیزیکی برای عمل نوشتن در حین رانندگی با استفاده از شبیه ساز رانندگی، بررسی شود. به علاوه مقایسه استفاده از تلفن همراه و وظیفه نوشتن با وظایف دیگری مانند مکالمه با سرنشینان خودرو و یا خوردن در حین رانندگی نیز از مواردی است که می‌تواند توسط پژوهشگران مورد مطالعه قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای آقای اکبر احداثی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران است. نویسندگان بر خود لازم می دانند از حمایت‌های معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران تشکر نمایند.

References

1. Peden M. World report on road traffic injury prevention. World Health Organization Geneva; 2004.
2. Ashoogh M, Aghamolaei T, Ghanbarnejad A, Tajvar A. Utilizing the theory of planned behavior to Prediction the safety driving behaviors in truck drivers in Bandar Abbas 1392. Iran J Health Educ Health Prom. 2013;1(3):5-14.(Persian)
3. Shakerinia I, Mohammadpoor M. Relationship Between Psychological Characteristics Mental Health, Aggression and Driving Habits in Dangerous Drivers. Journal Shahid Sadoughi Uni Med Sci. 2010;18(3):225-33. (Persian)
4. Cantin V, Lavallière M, Simoneau M, Teasdale N. Mental workload when driving in a simulator: Effects of age and driving complexity. Accid Analys Prev. 2009;41(4):763-71.
5. Fallah Karkan M, Behboudi H, Taeefe N, Soltani Moghaddam R, Khoshbakht Pishkhani M. Visual Disorders in Drivers Causing Accidents. J Guilan Uni Med Sci. 2013;22(85):48-53. (Persian)
6. Haghdoost AA, Baneshi MR, Zare M. Frequency and Probable Causes of Road Accidents Related to the Staff and Faculties of Medical Sciences in Kerman University during 2012-2013. J Rafsanjan Uni Med Sci. 2014;13(5):445-56. (Persian)
7. Leung S, Starmer G. Gap acceptance and risk-taking by young and mature drivers, both sober and alcohol-intoxicated, in a simulated driving task. Accid Analys Prev. 2005;37(6):1056-65.
8. Lenné MG, Triggs TJ, Redman JR. Time of day variations in driving performance. Accid Analys Prev. 1997;29(4):431-7.
9. Verwey WB, Veltman HA. Detecting short periods of elevated workload: A comparison of nine workload assessment techniques. J Experim Psychol. 1996;2(3):270.
10. Brookhuis KA, de Waard D. Monitoring drivers' mental workload in driving simulators using physiological measures. Accid Analys Prev. 2010;42(3):898-903.
11. Brookhuis KA, De Waard D, Kraaij JH, Bekiaris E. How important is driver fatigue and what can we do about it. Human Factors in the Age of Virtual Reality Maastricht: Shaker Publishing. 2003;191:207.
12. Makishita H, Matsunaga K. Differences of drivers' reaction times according to age and mental workload. Accid Analys Prev. 2008;40(2):567-75.
13. Rothengatter T, Carbonell-Vaya E, de Ward D,

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

Brookhuis K. On the measurement of driver mental workload. Traffic and Transport Psychology Theory and application (161–171) Oxford: Pergamon. 1997.

14. De Waard D, Studiecentrum V. The measurement of drivers' mental workload: Groningen University, Traffic Research Center; 1996.

15. Hoogendoorn R, Hoogendoorn S, Brookhuis K, Daamen W. Mental workload, longitudinal driving behavior, and adequacy of car-following models for incidents in other driving lane. Transport Res Record. 2010(2188):64-73.

16. van Winsum W, Martens M, Herland L. The Effects of Speech Versus Tactile Driver Support Messages on Workload Driver Behaviour and User Acceptance: TNO-Report, TM-99-C043: TNO Human Factors Research Institute; 1999.

17. Patten CJ, Kircher A, Östlund J, Nilsson L. Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation. Accid Analys Prev. 2004;36(3):341-50.

18. Pickup L, Wilson JR, Norris BJ, Mitchell L, Morrisroe G. The Integrated Workload Scale (IWS): a new self-report tool to assess railway signaller workload. Applied Ergonomics. 2005;36(6):681-93.

19. Törnros J, Bolling A. Mobile phone use–effects of conversation on mental workload and driving speed in rural and urban environments. Transport Res Part F: Traffic Psychol Behav. 2006;9(4):298-306.

20. Svenson O, Patten C. Information technology in cars: Mobile phones and traffic safety-review of contemporary research. Risk analysis, Social and Decision Research Unit, Department of Psychology, Stockholm University Swedish National Road Administration Borlänge Sweden. 2003.

21. Nemme HE, White KM. Texting while driving: Psychosocial influences on young people's texting intentions and behaviour. Accid Analys Prev. 2010;42(4):1257-65.

22. Hosking S. The effects of text messaging on young novice driver performance. Monash University Accident Research Center. Report; 2006.

23. Sullman MJ, Baas PH. Mobile phone use amongst New Zealand drivers. Transport Res Part F: Traffic Psychol Behav. 2004;7(2):95-105.

24. Billieux J, Van der Linden M, Rochat L. The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. Appl Cog Psychol. 2008;22(9):1195-210.

25. Zhou R, Wu C, Rau PLP, Zhang W. Young driving learners' intention to use a handheld or hands-free mobile phone when driving. Transport Res Part F: Traffic Psychol Behav. 2009;12(3):208-17.

26. Madden M, Lenhart A. Teens and distracted driving: Texting, talking and other uses of the cell phone behind the wheel. Natl Transport Lib. 2009.

27. Caird JK, Johnston KA, Willness CR, Asbridge M, Steel P. A meta-analysis of the effects of texting on driving. Accid Analys Prev. 2014;71:311-8.

28. Alosco ML, Spitznagel MB, Fischer KH, Miller LA, Pillai V, Hughes J, et al. Both texting and eating are associated with impaired simulated driving performance. Traffic Injury Prev. 2012;13(5):468-75.

29. Burge R, Chaparro A, editors. The effects of texting and driving on hazard perception. Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting; 2012: Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

30. de Hollander AE, van Kempen EE, Staatsen BA. Community noise burden of disease: an impossible choice of endpoints? i. Assessing and evaluating the health impact of environmental exposures "Deaths, DALYs of Dollars. 2004.

31. Crandall JM, Chaparro A, editors. Driver distraction: Effects of text entry methods on driving performance. Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting; 2012: Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

32. He J, Chaparro A, Nguyen B, Burge R, Crandall J, Chaparro B, et al., editors. Texting while driving: Is speech-based texting less risky than handheld texting? Proceedings of the 5th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications; 2013: ACM.

33. McKeever JD, Schultheis MT, Padmanaban V, Blasco A. Driver performance while texting: even a little is too much. Traffic Injury Prev. 2013;14(2):132-7.

34. Yager CE, Cooper JM, Chrysler ST, editors. The effects of reading and writing text-based messages while driving. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting; 2012: Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

35. Thapa R, Codjoe J, Ishak S, McCarter KS. Post and during event effect of cell phone talking and texting on driving performance—A driving simulator study. Traffic Injury Prev. 2015;16(5):461-7.

36. Charkhandaz Yeganeh R, Ebrahimi H, Alimohammadi I, Khalilzadeh Ranjbar G. Survey of gender effect on driving performance and mental workload of Young Drivers using a driving simulator. Iran Occup Health J. 2019;16(1):47-59. (Persian)

37. Oreyzi H, Brati H. Predicting driving error, lapses and violations from personality characteristics and Vienna Risk Taking test-Traffic. Iran Occup Health. 2012;8(4):48-60.

38. Mehri A, Alimohammadi I, Ebrahimi H, Hajizadeh R, Roudbari M. Effect of traffic noise on mental performance with regard to introversion and task complexity. Appl Acous. 2018;132:118-23.

39. Alimohammadi I, Ebrahimi H. Comparison between effects of low and high frequency noise on mental performance. Appl Acous. 2017;126:131-5.

40. Alimohammadi I, Soltani R, Sandrock S, Azkhosh M, Gohari MR. The effects of road traffic noise on mental performance. Iran J Environ Health

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

Sci Engin. 2013;10(1):18. (Persian)
41. Yosefi FS, Abbas-Zadeh M, Yazdani Charati J, Etemadi-Nejad S. The effect of secondary mental work load drivers using the index (DALI). Iran Occup Health. 2018;14(6):116-25. (Persian)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]